



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office euro  
des brevets

RECEIVED

18 MAR 2004

WIPO

PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-  
gen stimmen mit der  
ursprünglich eingereichten  
Fassung der auf dem näch-  
sten Blatt bezeichneten  
europäischen Patentanmel-  
dung überein.

The attached documents  
are exact copies of the  
European patent application  
described on the following  
page, as originally filed.

Les documents fixés à  
cette attestation sont  
conformes à la version  
initialement déposée de  
la demande de brevet  
européen spécifiée à la  
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

02028587.0

EP/03/14090

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

R C van Dijk

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**BEST AVAILABLE COPY**



Anmeldung Nr:  
Application no.: 02028587.0  
Demande no:

Anmeldetag:  
Date of filing: 20.12.02  
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Wittelsbacherplatz 2  
80333 München  
ALLEMAGNE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:  
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.  
If no title is shown please refer to the description.  
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Echounterdrückung für komprimierte Spache mit nur teilweiser Transcodierung des  
uplink-Nutzerdatenstromes

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)  
revendiquée(s)  
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/  
Classification internationale des brevets:

H04B3/20

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of  
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL  
PT SE SI SK TR

## Beschreibung

„Echounterdrückung für komprimierte Sprache mit nur teilweiser Transcodierung des uplink-Nutzerdatenstromes“

5

Die Erfindung betrifft Verfahren und Vorrichtungen zur Unterdrückung von Echo in von einem Endgerät kommenden uplink-Daten.

- 10 In unterschiedlichen Telekommunikationsnetzen (insbesondere zellularen Mobilfunknetzen wie GSM, UMTS, 3G, CDMA- basierten und anderen Netzen) kann in von einem Endgerät in Richtung des Mobilfunknetzes gesandten Daten (uplink- Daten) ein „Echo“ auftreten, welches dadurch entstehen kann, dass am
- 15 Endgerät von einem Lautsprecher ausgegebene akustische Signale (welche auf vom Netz an das Endgerät übertragenen downlink- Daten basieren) in mehr oder weniger schwacher Form vom Mikrofon des Endgerätes aufgenommen werden. Das Mikrofon des Endgerätes empfängt also akustische Signale vom das
- 20 Endgerät benutzenden, aktuell sprechenden (oder das Mobilfunkendgerät in anderer Weise benutzenden) Endgerät-Nutzer und zusätzlich ein schwaches Störgeräusch in Form des vom Lautsprecher des Endgerätes wiedergegebenen (als downlink- Daten vom Netz am Endgerät angekommenen) Anteils
- 25 (eines Gesprächspartners oder der Umgebung eines Gesprächspartners) des Endgerät-Nutzers. Die vom Mikrofon aufgenommenen Sprachdaten des Endgerät-Nutzers und die zusätzlich vom Mikrofon aufgenommenen (Stör-) Daten die ein Mikrofon im bzw. für das Endgerät aufgenommen hat, werden
- 30 gemeinsam an den Gesprächspartner des Endgerät-Nutzers übertragen, so dass dieser zusätzlich zu dem Sprachsignal des Endgerät-Nutzers seine eigenen Worte etc als Echo hört (also die Sprachsequenz des Endgerät-Nutzer-Gesprächspartners, welche von diesem zum Lautsprecher des Endgeräts, zum
- 35 Mikrofon und vom Mikrofon über das Endgerät usw. zurück zum Gesprächspartner übertragen wurden).

Hierfür wurden in Mobilfunknetzen (aus beispielsweise  
www.etsi.org etc. oder Jacek Biala „Mobilfunk und  
intelligente Netze“, Vieweg-Verlag, ISBN 3-528-15302-4,  
5 Seiten 109, 127 und 344 bekannte) Echo-Entzerrer (= Echo  
Canceller = Echo-Kompensator) vorgeschlagen. In einer  
Vermittlungseinrichtung eines Mobilfunknetzes kommen die  
Daten z.B. über ATM-AAL-2 Verbindungen oder andere  
Verbindungen an, wobei die Daten in einem Mobilfunk-Codec-  
10 Format (insbesondere AMR-Format) zur komprimierten  
Übertragung insbesondere über die Luftschnittstelle codiert  
sind. Für die Echo-Entzerrung wird die im Codec-Format  
codierte Sprache (komprimierter Zustand) in ein die Sprache  
beispielsweise über den Zeitverlauf repräsentierendes Format  
15 wie das TDM (Time Division Multiplex)-Format transcodiert  
(also hinsichtlich der Codierung umgewandelt) und das in vom  
Endgerät kommenden uplink- Daten enthaltene Echo (der  
downlink-Daten) wird durch Berücksichtigung der downlink-  
Daten in den uplink- Daten möglichst weitgehend verringert  
20 (Echo-cancellation). Durch Vermeidung dieses Echos wird die  
Sprachqualität erheblich verbessert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei einer  
Verringerung des Echos in von einem Endgerät kommenden  
25 uplink- Daten die Verzögerung der Daten aufgrund der Echo-  
Verringerung (echo-cancellation) möglichst effizient zu  
optimieren. Die Aufgabe wird jeweils durch die Gegenstände  
der unabhängigen Ansprüche gelöst.

30 Indem das Original oder eine Kopie von komprimierten, an das  
Endgerät zu sendenden Daten (downlink-Daten) und vom Endgerät  
kommenden Daten (uplink-Daten) jeweils ganz oder teilweise  
transcodiert werden (in das TDM-Format etc) und diese  
erhaltenen Daten zur Verringerung des Echos in von Endgerät  
35 kommenden (komprimierten), hierfür nicht transcodierten  
uplink- Daten analysiert werden, wird effizient eine  
Verzögerung der Daten bei der Echoverringerung vermieden und/

oder eine Verringerung der Sprachqualität durch Transcodierung von vom Endgerät kommenden Daten verringert. Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Dabei zeigt:

Fig. 1 schematisch eine an sich bekannte Entstehung eines Echos,

Fig. 2 schematisch eine erfindungsgemäße Echoverringerung,

Fig. 3 die Datenströme bei einer erfindungsgemäßen Echoverringerung.

Figur 1 zeigt einen Nutzer 1 eines (nicht dargestellten) hier unter anderem ein Mikrofon 2 und einen Lautsprecher 3 umfassenden Endgerätes welches (2,3) sich z.B. in einem Fahrzeug oder Raum 4 befindet. Der zu seinem Endgerät gehörende (beispielsweise auch über ein Head-Set oder eine Autofreisprecheinrichtung etc mit dem Endgerät verbundene) Lautsprecher 3 empfängt über ein an sich bekanntes, nicht dargestelltes Mobilfunknetz und ein Endgerät akustisch auszugebene downlink- Daten  $x(t)$ , welche sich in dem Fahrzeug oder Raum 4 ausbreiten und auch als Störgeräusch  $z(t)$  vom Mikrofon 2 des Endgerätes (oder für das Endgerät) aufgenommen werden. Das Mikrofon 2 des Endgerätes empfängt also stark oder schwach vom Gesprächspartner des Nutzers 1 abgesandte und vom Lautsprecher 3 ausgegebene (downlink-) Daten sowie vom Nutzer 1 des Endgerätes (2, 3) als Sprache etc. ausgegebene Daten  $s(t)$  und überträgt die Summe etc der (vom Lautsprecher 3 ungewollt und vom Nutzer 1 gewollt aufgezeichneten) Daten als uplink-Daten  $y(t)$  in an sich bekannter Weise über ein Mobilfunkendgerät, eine Luftschnittstelle u.s.w. zum Mobilfunknetz und weiter zum Gesprächspartner des Teilnehmers 1. Der Gesprächspartner des Teilnehmers 1 nimmt deshalb ein Echo seiner Worte wahr, welches unterdrückt werden soll, da es die Sprachqualität verringert.

Figur 2 zeigt, wie durch Echo-Unterdrückungseinrichtungen (Echo-Canceller) die vom Gesprächspartner 5 im downlink 6 über ein Mobilfunknetz, eine Luftschnittstelle etc. zu einem Endgerät mit einem Lautsprecher 3 zu übertragenden oder übertragenen downlink- Daten  $x(t)$  zur Echo-Verringerung verwendet werden.

Die über den downlink 6 übertragenen downlink- Daten  $x(t)$  können kopiert und in Kopie (oder im Original) unabhängig von der Übertragung des Originals (oder der Kopie) in Richtung des Endgerätes 2,3 in einem Echo-Entzerrer 7 ganz oder teilweise transcodiert und analysiert und zur Reduktion (10) des Echos in vom Endgerät 5 stammenden (8) uplink- Daten nach einer Analyse (9) verwendet werden. Entsprechendes gilt für die uplink- Daten.

Erfindungsgemäß werden die zum Endgerät zu sendenden downlink- Daten  $x(t)$  (im Original oder ihre Kopie) und vom Endgerät kommende uplink- Daten  $x(t)$  (in Kopie oder im Original) (ganz oder teilweise) transcodiert und danach die modifizierten Daten analysiert (9), worauf das Ergebnis der Analyse zur Echoentzerrung verwendet wird. Durch eine Echoverringerung in nicht-transcodierten uplink- Daten wird eine (andernfalls teilweise durch eine Transcodierung bedingte) Verschlechterung der Sprachqualität und/oder eine Verzögerung vermieden. Durch Analyse von downlink- Daten und ein Echo dieser Daten enthaltenden uplink- Daten können Erfahrungswerte gewonnen werden, wie im Detail die uplink- Daten ohne sie (in ein den zeitlichen Verlauf repräsentierendes Format, z.B. das TDM- Format) zu transcodieren nach einer Analyse von transcodierten downlink- Daten verändert werden können, um dabei das Echo der downlink- Daten in den uplink- Daten zu verringern, was in der Regel durch Veränderung einiger Bitwerte in den uplink- Daten, die das Echo von downlink- Daten enthalten möglich ist. Dabei können z.B. vereinfacht Zeitpunkte und Amplituden

von akustischen Sequenzen in transcodierten downlink- Daten und Zeitpunkte in den nicht-transcodierten uplink- Daten zusammen mit Erfahrungswerten betreffend Zeitpunkte zu denen in uplink- Daten ein Echo von downlinkdaten eines anderen Zeitpunktes auftritt berücksichtigt werden.

Figur 3 zeigt, wie zu einem Endgerät in einem downlink 6 zu sendende downlink- Daten 12-16 und uplink-Daten 19-21 von einer Kopiereinrichtung 17a, 17b kopiert, im Original oder (wie hier) in Kopie an eine Decodiereinrichtung 18 zur Decodierung (Transcodierung in ein den zeitlichen Verlauf repräsentierendes Format, z.B. das TDM- Format) gesendet werden, worauf sie von einer Analyseeinrichtung 9 analysiert werden, wobei das Ergebnis der Analyse von einer Echoverringerungseinrichtung 10 zur Verringerung des Echos in über einen uplink 8 von einem Endgerät kommenden Daten 19-21 verwendet werden kann, ohne diese uplink- Daten 24 (bzw. alternativ deren Kopie) hierfür zu transcodieren. Die Analyse- Einrichtung (9) analysiert die transcodierten (18) downlink- Daten und uplink- Daten für eine Echoverringerung der uplink-Daten. Die in der Echoverringerungseinrichtung 10 zur Echoverringerung veränderten uplink- Daten 22 werden über den durch den Pfeil 8 angedeuteten uplink weiter in Richtung eines Empfängers über ein oder mehrere Telekommunikationsnetze geleitet.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Unterdrückung (10) von Echo ( $z(t)$ ) in von  
einem Endgerät (2,3) kommenden uplink- Daten ( $y(t)$ , 12-  
5 16),  
wobei downlink- Daten (12-16) und uplink- Daten (19-21)  
im Original oder in Kopie zur Vorbereitung der  
Echounterdrückung (10) analysiert werden,  
und wobei unter Verwendung der Ergebnisse der Analyse (9)  
10 der downlink- Daten (12-16) und der uplink- Daten (19-21)  
uplink- Daten (19-21) im komprimierten Zustand zur  
Echoverringung (10) verändert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
dass der nicht-transcodierte Zustand die komprimierte  
15 Codierung repräsentiert, in welcher die uplink- Daten  
komprimiert über ein Mobilfunknetz übertragen wurden.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass die downlink- Daten (12-16)  
und die uplink-Daten (19-21) vor der Analyse (9) aus dem  
20 transcodierten Zustand in einen den Zeitverlauf der von  
den Daten repräsentierten Signale repräsentierendes  
Format (z.B. TDM) ganz oder teilweise decodiert (18)  
werden.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
25 dadurch gekennzeichnet, dass zumindest von in Richtung  
des Endgerätes zu sendenden downlink- Daten (12-16) eine  
Kopie erstellt (17a, 17b) wird, die Kopie oder das  
Original der downlink- Daten an das Endgerät gesandt  
wird, während die anderen downlink- Daten (Original oder  
30 Kopie) zur -Decodierung (18) und Analyse (9) zum  
Ermöglichen der Echoverringung (10) in den uplink-  
Daten verwendet wird, wobei nur entweder Kopie oder  
Original der downlink-Daten decodiert werden.



5. Verfahren nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass vor der Analyse die  
downlink- Daten und die uplink- Daten kopiert werden.
- 5 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass bei der Echounterdrückung  
(10) an den uplink- Daten unter Verwendung der Ergebnisse  
der Analyse (9) der downlink- Daten auch allgemeine  
Erkenntnisse über Zusammenhänge zwischen downlink- Daten  
und erforderliche Änderungen in uplink- Daten zur  
10 Echoverringerung berücksichtigt werden.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass das Endgerät (2, 3) ein  
Mobilfunkendgerät ist.
- 15 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,  
dass das Endgerät ein Mobilfunkendgerät für ein  
zellulares Mobilfunknetz ist.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitverzögerung durch  
das teilweise Dekodieren des uplink-Stromes geringer ist  
20 als sie bei einer vollständigen Dekodierung des uplink-  
Stromes, anschließenden Echounterdrückung und  
anschließenden Rück-Codierung wäre.
10. Vorrichtung (11) zur Echoverringerung,  
insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem  
25 der vorhergehenden Ansprüche,  
-mit einer Dekodier- Einrichtung (18) zur Transcodierung  
von an ein Endgerät gesendeten oder zu sendenden  
downlink- Daten und von von einem Endgerät kommenden  
uplink-Daten in ein den Zeitverlauf der von den Daten  
repräsentierten Signale repräsentierendes Format (z.B.  
30 TDM),  
-mit einer Analyse- Einrichtung (9) zur Analyse der  
transcodierten (18) Daten für eine Echoverringerung von  
uplink-Daten,

-mit einer Echoverringerungs- Einrichtung (10) zur Verringerung des Echos in von einem Endgerät kommenden, sich im nicht-transcodierten Zustand befindenden uplink-Daten.

## Zusammenfassung

„Echounterdrückung für komprimierte Sprache mit nur teilweiser Transcodierung des uplink-Nutzerdatenstromes“

5

Eine Zeitverzögerung und Qualitätsverschlechterung bei einer Echounterdrückung in von einem Mobilfunkendgerät (2,3) stammenden uplink- Daten wird ermöglicht durch ein Verfahren zur Unterdrückung (10) von Echo ( $z(t)$ ) in von einem Endgerät (2,3) kommenden uplink- Daten ( $y(t)$ , 12-16), wobei downlink- Daten (12-16) und uplink- Daten (19-21) im Original oder in Kopie zur Vorbereitung der Echounterdrückung (10) analysiert werden, und wobei unter Verwendung der Ergebnisse der Analyse (9) der downlink- Daten (12-16) und der uplink- Daten (19-21) uplink- Daten (19-21) im komprimierten Zustand zur Echoverringerung (10) verändert werden.

10

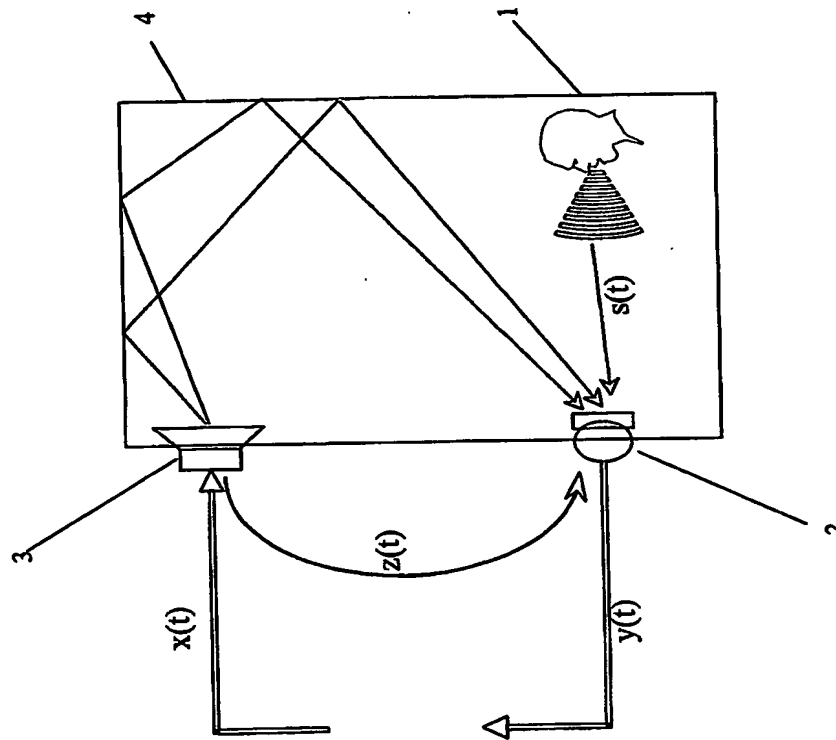
15

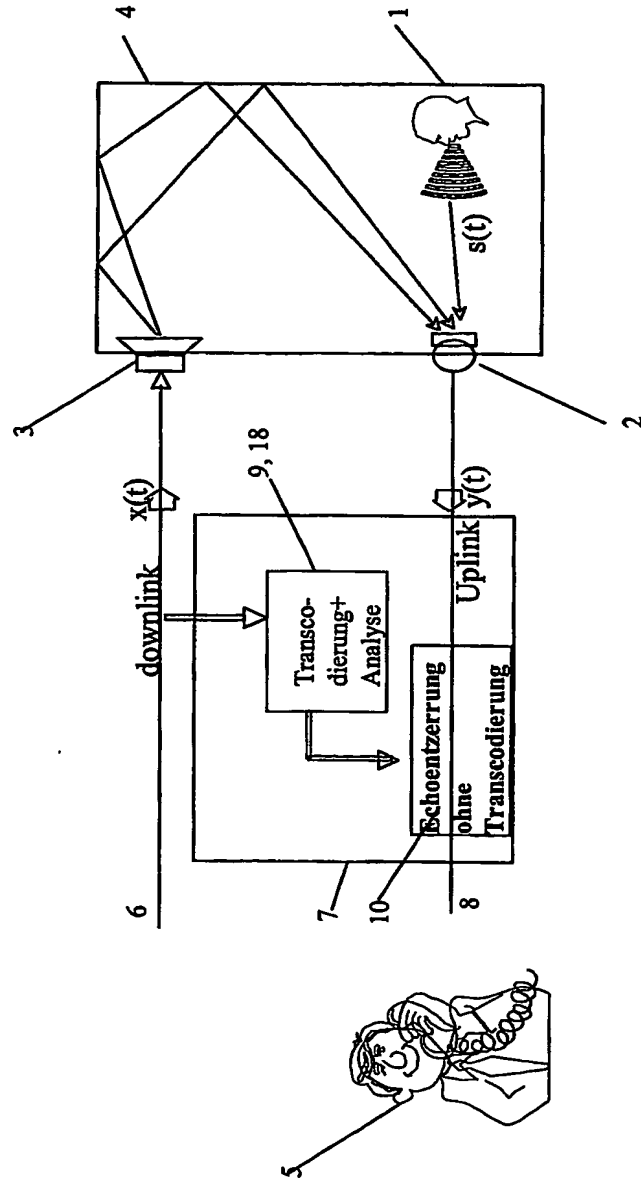
(Figur 3)

20

200220605

Fig. 1





**Fig. 2**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**